

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000年12月21日 (21.12.2000)

PCT

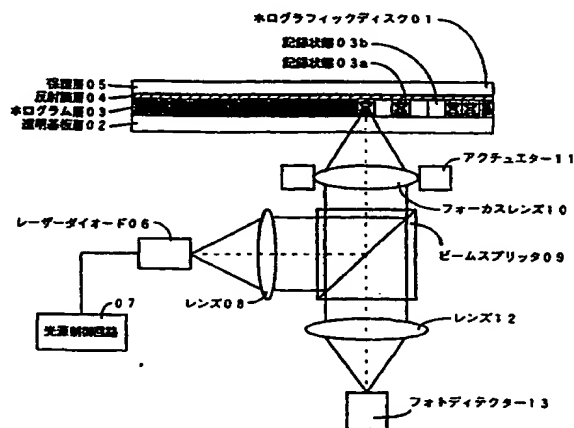
(10) 国際公開番号
WO 00/77779 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/00, 7/09, 7/135, B41M 5/26 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 鎌谷康生 (KAMATANI, Yasuo) [JP/JP]; 〒229-1122 神奈川県相模原市横山2-12-2 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/03181
- (22) 国際出願日: 1999年6月15日 (15.06.1999) (74) 代理人: 弁理士 萩原 誠 (HAGIHARA, Makoto); 〒105-0014 東京都港区芝二丁目1番33号 第三渡辺ビル9階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社 レーザーダイナミクス (LASER DYNAMICS, INC.) [JP/JP]; 〒229-1122 神奈川県相模原市横山2-12-2 Kanagawa (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LASER BEAM INTERFERENCE OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING APPARATUS COMPRISING HOLOGRAPHIC RECORDING MATERIAL AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: ホログラフィック記録素材を使ったレーザー光干渉型光情報記録/再生装置及び光情報記録/再生方法



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 ... HOLOGRAPHIC DISK | 07 ... LIGHT SOURCE CONTROL CIRCUIT |
| 02 ... TRANSPARENT SUBSTRATE LAYER | 08 ... LENS |
| 03 ... HOLOGRAM LAYER | 09 ... BEAM SPLITTER |
| 03a ... RECORDED STATE | 10 ... FOCUSING LENS |
| 03b ... RECORDED STATE | 11 ... ACTUATOR |
| 04 ... REFLECTING FILM LAYER | 12 ... LENS |
| 05 ... PROTECTIVE LAYER | 13 ... PHOTODETECTOR |
| 06 ... LASER DIODE | |

(57) Abstract: An optical information recording/reproducing apparatus for recording information on an optical information recording medium having an information recording layer made of a holographic material and a reflecting film layer for reflecting incident light, comprising a light source which emits a beam of light projected onto the optical information medium and an optical system for focusing the light beam on the optical information recording medium, wherein interference fringes formed by interference between the focused light beam and light passing through the information recording layer and reflected from the reflecting film layer are recorded on the information recording layer, a beam of light whose intensity is weak enough not to influence the interference fringes is projected onto the interference fringes, and light diffracted by the interference fringes is detected, thereby reproducing the recorded structure.

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ホログラフィック素材を利用した情報記録層と入射した光を反射するための反射膜層を備えた光情報記録媒体に対して情報を記録するものであり、光情報記録媒体に照射される光束を出射する光源と、この光源から出射された光束を光情報記録媒体上に焦点を結ぶための光学系を備え、光源から出射され光情報記録媒体上の情報記録層にて焦点を結んだ光束と、情報記録層を通過し反射膜層に反射された光束との干渉によって干渉縞を情報記録層に記録し、情報記録層上の干渉縞に影響を与えない光強度にて情報記録層上の干渉縞に光束を照射し、干渉縞によって回折した光束を検出することによって記録されていた構造を再生する。



明 細 書

ホログラフィック記録素材を使ったレーザー光干渉型
光情報記録／再生装置及び光情報記録／再生方法

5

技 術 分 野

本発明は、光情報記録／再生装置に係り、特に、記憶容量を増大させるのに有用な、新規の光情報記録／再生装置及びその記録再生方法に関する。

背 景 技 術

- 10 通信手段及びコンピュータによる情報処理量の増加にともない、各種の光情報記録／再生装置が考案、実用化されてきた。代表的な光情報記録／再生装置として、CDプレーヤやCD-ROM装置、光磁気ディスク、DVD
(デジタルビデオディスク)等があげられるが、通信情報量やコンピュータ情報処理量の増加にともない、さらなる大容量の情報記録／再生装置が必要
15 であると予測される。

- 従来の光情報記録装置の一部には、光ディスク内の情報記録層を多層化し記録容量を増大させる手法が取り入れられているが、多層化した際の隣接する層からの不要反射光による、信号対雑音比(S/Nレシオ)の改善を図る必要があった。つまり、従来技術においては、多層化した場合の隣接層から
20 の不要光によって、記録密度に限界が生じている。さらに、各記録層における記録容量を増大させるために記録密度を向上させる手法も取り入れられているが、前述の隣接する層からの不要反射光による、信号対雑音比(S/Nレシオ)はさらに悪化するという問題が発生する。

- 近年では、研究開発段階にあるホログラフィックメモリあるいはホログラ
25 フィック素材を用いた各種情報記録／再生装置が提案されている。ホログラフィック素材を用いた情報記録／再生装置は、記録情報を有する情報光と記録情報を持たない参照光とをホログラフィック素材の内部で重ね合わせるこ

とによって生じる干渉パターンと呼ばれる干渉縞をホログラフィック素材の内部に書き込むことによって情報記録を行う。情報再生の際には、干渉パターンが記録されたホログラフィック素材の内部に参照光のみを照射すると、干渉パターンの回折によって記録情報が再生される。干渉パターンの回折による情報記録再生の大きな利点は、前述の、隣接する層や同一情報記録層内での隣接する情報記録パターンあるいは情報記録ピットからの不要反射光による影響が低減され、各層における情報記録密度の向上及び情報記録層のさらなる多層化に対応できる点にある。

図 6 に従来の一般的なホログラフィック情報記録／再生装置の構成図を示す。図示しない光源からのレーザー光 40 は、画素毎に透過／遮光を制御する空間光変調器 41 によって情報光を発生させる。空間変調器 41 は、記録する情報に基づきこれを 2 次元変調し、ページデータと呼ばれる 2 次元パターンに変換し、空間変調器 41 上の画素を透過／遮光制御することにより情報光を発生させる機能を有する。空間光変調器 41 によって制御された情報光は、シリンドリカルレンズ 42 によって扁平光に変調されてホログラム記録媒体 43 上に照射される。この時、同時に図示しない他の光源からのレーザー光 44 を参照光として照射することによって情報光と参照光とが干渉し、ホログラム記録媒体 43 内に干渉縞として記録される。また、参照光がホログラム記録媒体 43 上で情報光と干渉する際に、参照光の入射角度を変えることによって多重記録が可能となる。再生の際には、ホログラム記録媒体 43 上で情報を記録した場所に記録した時と同じ角度で参照光のみを照射すると、記録された干渉縞によって選択的に回折され再生光が発生する。この再生光は、レンズ 45 を介して CCD（電荷結合素子）アレイ 46 によって検出され、情報記録の際の 2 次元変調とは逆に変調（復調）することにより情報が再生される。

図 6 に示したホログラフィック情報記録／再生装置においては、情報光を発生させるための光源と参照光を発生させる光源との 2 つの光源が不可欠で

あり、2つの光を干渉させることによって干渉縞を記録することが特徴である。このため、装置が大型化し従来の光情報記録／再生装置の構成部品が使えず、さらに、従来の光情報記録／再生媒体であるCDやDVDといった既存のメディアとの互換性を有する装置を提供することが困難である。また、
5 このホログラフィック情報記録／再生装置においては、2次元情報を記録することが大きな特徴であり、情報光を発生させるための空間光変調器41を構成要素として用いることが不可欠である。このため、空間光変調器41を駆動するための回路が複雑なものとなるうえ、情報記録の際には空間光変調器41の制御速度によって記録速度が制限される欠点がある。さらに再生の
10 際には、CCDアレイ46による2次元情報の検出が必要であり、検出された情報の復調処理においても復調回路が複雑になる欠点がある。

上記問題に鑑み、本発明の第1の目的は、単一光源のみでも干渉縞を発生させて光情報の記録を可能にし、簡易な構成による新規の光情報記録／再生装置を提供することである。

15 本発明の第2の目的は、空間変調器を用いない新規のホログラフィック情報記録／再生装置及び方法を適用し、情報記録／再生速度を向上させることが可能な、新規の光情報記録／再生装置を提供することである。

本発明の第3の目的は、CDやDVDといった既存の光情報記録媒体との互換性を有する大容量の光情報記録／再生装置を新規のホログラフィック情報記録／再生装置及び方法によって提供することである。
20

本発明の第4の目的は、簡易な構成による新規のホログラフィック情報記録／再生装置及び方法によって装置を小型化し、さらに従来の光情報記録／再生装置に用いられている構成部品を可能なかぎり流用することによって安価な光情報記録／再生装置を提供することである。

25 発 明 の 開 示

本発明の光情報記録装置では、ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備え

た光情報記録媒体に対して情報を記録する光情報記録装置において、コヒーレント光を出射する光源と、記録すべき情報信号に応じて前記光源をパルス駆動して記録用情報光を作成する光源制御手段と、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照射された前記記録用情報光の
5 少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録させる光学系と、を備える。

前記光学系として、前記光源から出射する前記記録用情報光を平行光に変換するコリメートレンズと、前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、前記ビームスプリッタから出射する前記記録用情報光を集光し前記情報記録層上に焦点合せするフォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを駆動するアクチュエータと、
10 を含むように構成することが出来る。

15 また、前記光源としてレーザーダイオードを用いることが出来る。

本発明の光情報再生装置では、ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体から情報を読み出す光情報再生装置において、コヒーレント光を出射する光源と、前記光源を駆動して再生用参照光を作成する光源制
20 御手段と、

前記情報記録層に対して、他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出す光学系と、前記光学系を介して取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出する光検出器と、を備える。

25 ここで、前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有するよう設定される。

前記光学系として、前記光源から出射する前記再生用参照光を平行光に変



換するコリメートレンズと、前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、前記ビームスプリッタから出射する前記再生用参照光を集光し、前記情報記録層上に焦点合せする第1のレンズと、前記第1のレンズを駆動するアクチュエータと、前記情報記録層から回折して取出された反射光を前記第1のレンズと前記ビームスプリッタとを介して入射し、前記光検出器上に導びく第2のレンズと、を含むように構成することが出来る。

また、前記光源としてレーザーダイオードを用いることが出来る本発明の光情報記録・再生装置では、ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して情報を記録・再生する光情報記録・再生装置において、コヒーレント光を出射する光源と、記録時には記録すべき情報信号に応じて前記光源をパルス駆動して記録用情報光を作成し、再生時には前記光源を駆動して再生用参照光を作成する光源制御手段と、記録時には、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録し、再生時には、前記情報記録層に対して、前記他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出す光学系と、前記光学系を介して取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出する光検出器と、を備える。

前記光学系として、

前記光源から出射する前記記録用情報光又は前記再生用参照光を平行光に変換するコリメートレンズと、前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、前記ビームスプリッタから出射する前記記録用情

報光又は前記再生用参照光を集光し、前記情報記録層上に焦点合せする第 1
のレンズと、前記第 1 のレンズを駆動するアクチュエータと、前記情報記録
層から回折して取出された反射光を前記第 1 のレンズと前記ビームスプリッ
タとを介して入射し、前記光検出器上に導びく第 2 のレンズと、を含むよう
5 に構成することが出来る。

ここで、前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響
を与えない強度を有するよう設定される。

また、前記光源としてレーザーダイオードを用いることが出来る。

本発明の光情報記録方法では、ホログラフィック素材を含有する情報記録
10 層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備え
た光情報記録媒体に対して情報を記録する光情報記録方法において、記録す
べき情報信号に応じてコヒーレント光を出射する光源をパルス駆動して記録
用情報光を作成し、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情
報光を照射し、照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射
15 層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層
に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干
渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録させる。

本発明の光情報再生方法では、ホログラフィック素材を含有する情報記録
層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備え
20 た光情報記録媒体から情報を読み出す光情報再生方法において、コヒーレン
ト光を出射する光源を駆動して再生用参照光を作成し、前記情報記録層に対
して、他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録さ
れた干渉縞によって回折した反射光を取出し、取出された前記反射光を受光
し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出することによ
25 り情報の再生を行う。

ここで、前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響
を与えない強度を有するよう設定される。



- 本発明の光情報記録・再生方法では、ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して情報を記録・再生する光情報記録・再生方法において、記録時には記録すべき情報信号に応じてコヒーレント光を出射する光源をパルス駆動して記録用情報光を作成し、再生時には前記光源を駆動して再生用参照光を作成し、記録時には、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録し、再生時には、前記情報記録層に対して、前記他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出し、取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出することにより情報の再生を行う。
- ここで、前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有するよう設定される。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明による光情報記録／再生の原理を説明するための図を示す。
- 図 2 は、本発明による光情報記録／再生装置の情報記録時の実施の形態を示す。
- 図 3 は、本発明による光情報記録／再生装置の情報再生時の実施の形態を示す。
- 図 4 は、本発明による光情報記録／再生装置の情報記録／再生時の干渉縞の作用を説明するための図を示す。
- 図 5 は、本発明による光情報記録／再生装置の構成ブロック図を示す。
- 図 6 は、従来のホログラフィック情報記録／再生装置の構成図を示す。

発明を実施するための最良の形態

図1に本発明の原理を説明するための図を示す。光情報記録媒体としてホログラフィックディスク01を用いる。ホログラフィックディスク01は、透明基板層02、 LiNbO_3 等のホログラフィック素材を含有するホログラム層03、光束を全反射する反射膜層04及び保護層05を積層した構造とする。コヒーレント光を出射するレーザーダイオード06より出射した光束は、レンズ08によってコリメートされビームスプリッタ09によって回折される。さらに、フォーカスレンズ10によって集光されホログラフィックディスク01内のホログラム層03上に焦点を合わせられる。アクチュエータ11は、フォーカスレンズ10を駆動し、焦点をホログラフィックディスク01の厚み方向に移動させたり、フォーカスエラー信号に基づいて焦点位置を調整する。フォーカスレンズ10によってホログラム層03上に集光した光束は、ホログラム層03を透過し反射膜層04によって反射した光束と干渉し、ホログラム層03上に干渉縞として記録される。次に記録された情報を再生する際には、レーザーダイオード06よりホログラム層03上に記録された干渉縞に影響を与えない程度の弱い光束を出射し、レンズ08、ビームスプリッタ09及びフォーカスレンズ10を経てホログラム層03上に焦点を結ぶ。この時、干渉縞が存在する際には干渉縞による回折によって反射光が発生し、この反射光はフォーカスレンズ10及びビームスプリッタ09を経てレンズ12によって集光され、光検出器13に受光される。受光された光信号に基づき記録情報の再生を行うが、干渉縞の有無が光検出器13に受光される反射光の強弱に反映され、記録情報の再生を実現する。

図2は、本発明を適用した光情報記録／再生装置の情報記録時の実施の形態を示す。ホログラフィックディスク01は、ポリカーボネイト等の透明基板層02、 LiNbO_3 を含有するホログラム層03、光束を全反射するアルミニウムを含有する反射膜層04及び保護層05を積層した構造である。コヒーレント光を出射するレーザーダイオード06は、光源駆動回路07に

よって記録するデジタル情報信号に従い駆動され、パルス光を発振させる。
この実施の形態では、デジタル情報信号の「1」においてレーザーダイオード06はコヒーレント光を出射し、デジタル情報信号「0」においては光を出射しないパルス制御を行うものとする。デジタル情報信号の「1」においてレーザーダイオード06より出射した光束は、レンズ08によってコリメートされビームスプリッタ09によって回折される。さらに、フォーカスレンズ10によって集光されホログラフィックディスク01内のホログラム層03上に焦点を合わせられる。アクチュエーター11は、フォーカスレンズ10を駆動し、焦点をホログラフィックディスク01の厚み方向に移動させたり、フォーカスエラー信号に基づいて焦点位置を調整する。さらに、アクチュエーター11によってフォーカスレンズ10を駆動し、反射光を検出することによりホログラム層03の位置やホログラフィックディスク01の厚さを検出し、他の光情報記録媒体との識別を行うことも可能である。フォーカスレンズ10によってホログラム層03上に集光した光束は、ホログラム層03を透過し反射膜層04によって反射した光束と干渉し、ホログラム層03上に干渉縞として記録され、元情報であるデジタル情報信号「1」を記録した記録状態03aとなる。デジタル情報信号「0」においてはレーザーダイオード06が光を出射しない為、当然ながら干渉縞は発生せず、干渉縞の存在しない記録状態03bとなり、これがデジタル情報信号「0」を記録した記録状態となる。

図3は、本発明を適用した光情報記録／再生装置の情報再生時の実施の形態を示す。記録された情報を再生する際には、光源駆動回路07によってレーザーダイオード06を駆動し、ホログラム層03上に記録された干渉縞に影響を与えない程度の弱い光束を出射し、レンズ08、ビームスプリッタ09及びフォーカスレンズ10を経てホログラム層03上に焦点を結ぶ。この時、干渉縞が存在する記録状態03aにおいては干渉縞による回折によって強い反射光が発生する。また、干渉縞が存在しない記録状態03bにおいて

は、当然ながら反射光は発生しない。干渉縞によって回折した反射光はフォーカスレンズ10及びビームスプリッタ09を経てレンズ12によって集光され光検出器13に受光される。受光された光信号に基づき記録情報の再生を行うが、干渉縞の有無が光検出器13に受光される反射光の強弱に反映され、記録情報の再生を実現する。

図4は、本発明を適用した光情報記録／再生装置の情報記録／再生時の干渉縞の作用を説明するための図を示す。レーザーダイオード（図示せず）から出射した光束は、フォーカスレンズ10によってホログラム層03の中央に焦点を結ぶようアクチュエーター11によって駆動される。フォーカスレンズ10によって集光された光束とホログラム層03を透過し反射膜層04によって反射した光束が干渉し、ホログラム層03上に干渉縞として記録され記録状態03aとなる。再生時にこの干渉縞に影響を与えない光強度の光束を照射すると、干渉縞によって回折を受けた強い反射光が検出される。レーザーダイオードから情報記録時に光束の出射を受けず、干渉縞が存在しない記録状態03bにおいては、当然ながら反射光は発生しない。この時、反射膜層04に反射した光束も戻り光となるが、近隣域であるホログラム層03上においては干渉を引き起こすに足る光強度を有するものの、焦点となる回折限界光スポットは既に透過しているので散乱光となりノイズの原因にはなりにくい。

次に図5に本発明を適用した光情報記録／再生装置の構成を説明するためのブロック図を示す。本発明におけるホログラフィックディスク01はスピンドル20によって固定され、スピンドルモータ21によって回転駆動される。スピンドルモータ21は、情報記録及び再生速度によって回転数を制御するスピンドルサーボ回路22によって制御される。

ピックアップ23は、本発明における図1、図2及び図3に示した光学系を含んだ構成である。ピックアップ23は、ピックアップ駆動装置24によってホログラフィックディスク01の半径方向に移動され、ホログラフィッ

クディスク 0 1 上の各情報記録エリアに光束の焦点を移動させることが可能である。ピックアップ 2 3 内の光検出器に受光された反射光による信号は、検出回路 2 5 によってフォーカスエラー信号が検出され、フォーカスサーボ回路 2 6 及びトラッキングサーボ回路 2 7 によりピックアップ内のフォーカス
5 スレンズをアクチュエータによって駆動し、焦点位置を修正したり、光情報記録媒体の識別等を行う。

ピックアップサーボ回路 2 8 は、ピックアップ駆動装置 2 4 を制御し、ホログラフィックディスク 0 1 の半径方向の移動を制御する。スピンドルサーボ 2 2、フォーカスサーボ回路 2 6、トラッキングサーボ回路 2 7 及びピック
10 アップサーボ回路 2 8 は、サーボコントローラ 2 9 によって、検出回路 2 5 からの信号に応じて統合的に制御される。信号処理回路 3 1 は、検出回路 2 5 によって検出された読み取り信号を再生信号として処理する。システムコントローラ 3 0 は、光情報記録／再生装置全体を制御する中央演算装置である。

15 産業上の利用可能性

以上に述べたように本発明は、簡易な構成によって単一光源のみでも干渉縞を発生させて光情報の記録を可能にする。また、従来のホログラフィック記録再生装置に不可欠であった空間変調器を用いずに情報記録再生速度を向上させることが可能である。さらに、CD や CVD といった既存の光情報記
20 録媒体との互換性を有し、従来の光情報記録再生装置に用いられている構成部品を可能なかぎり流用した構成によって、大容量の光情報記録再生装置を新規のホログラフィック情報記録／再生装置及び方法によって提供することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して
- 5 情報を記録する光情報記録装置において、
- コヒーレント光を出射する光源と、
- 記録すべき情報信号に応じて前記光源をパルス駆動して記録用情報光を作成する光源制御手段と、
- 前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照
- 10 射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録させる光学系と、
- を備えたことを特徴とする光情報記録装置。
- 15 2. 請求項 1 に記載の光情報記録装置において、
- 前記光学系が、
- 前記光源から出射する前記記録用情報光を平行光に変換するコリメートレンズと、前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、
- 20 前記ビームスプリッタから出射する前記記録用情報光を集光し前記情報記録層上に焦点合せするフォーカスレンズと、
- 前記フォーカスレンズを駆動するアクチュエータと、
- を含むことを特徴とする光情報記録装置。
3. 請求項 1 に記載の光情報記録装置において、
- 25 前記光源としてレーザーダイオードを用いることを特徴とする光情報記録装置。
4. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一



方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体から情報を読み出す光情報再生装置において、

コヒーレント光を出射する光源と、

前記光学を駆動して再生用参照光を作成する光源制御手段と、

- 5 前記情報記録層に対して、他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出す光学系と、
前記光学系を介して取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出する光検出器と、
を備えたことを特徴とする光情報再生装置。

- 10 5. 請求項 4 に記載の光情報再生装置において、

前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有することを特徴とする光情報再生装置。

6. 請求項 4 に記載の光情報再生装置において、

前記光学系が、

- 15 前記光源から出射する前記再生用参照光を平行光に変換するコリメートレンズと、

前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、前記ビームスプリッタから出射する前記再生用参照光を集光し、前記情報記録層上に焦点合せする第 1 のレンズと、

- 20 前記第 1 のレンズを駆動するアクチュエータと、

前記情報記録層から回折して取出された反射光を前記第 1 のレンズと前記ビームスプリッタとを介して入射し、前記光検出器上に導びく第 2 のレンズと、

を含むことを特徴とする光情報再生装置。

- 25 7. 請求項 4 に記載の光情報再生装置において、

前記光源としてレーザーダイオードを用いることを特徴とする光情報再生装置。

8. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して情報を記録・再生する光情報記録・再生装置において、

コヒーレント光を出射する光源と、

- 5 記録時には記録すべき情報信号に応じて前記光源をパルス駆動して記録用情報光を作成し、再生時には前記光源を駆動して再生用参照光を作成する光源制御手段と、

- 記録時には、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録し、
- 10

- 再生時には、前記情報記録層に対して、前記他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光
- 15 取出す光学系と、

前記光学系を介して取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出する光検出器と、

を備えたことを特徴とする光情報記録・再生装置。

9. 請求項 8 に記載の光情報記録・再生装置において、
- 20 前記光学系が、

前記光源から出射する前記記録用情報光又は前記再生用参照光を平行光に変換するコリメートレンズと、

- 前記コリメートレンズからの出射光を回折させるビームスプリッタと、
- 前記ビームスプリッタから出射する前記記録用情報光又は前記再生用参照光を集光し、前記情報記録層上に焦点合せする第 1 のレンズと、
- 25 前記第 1 のレンズを駆動するアクチュエータと、

前記情報記録層から回折して取出された反射光を前記第 1 のレンズと前記

ビームスプリッタとを介して入射し、前記光検出器上に導びく第2のレンズと、

を含むことを特徴とする光情報記録・再生装置。

10. 請求項8に記載の光情報記録・再生装置において、

- 5 前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有することを特徴とする光情報記録・再生装置。

11. 請求項8に記載の光情報記録・再生装置において、

前記光源としてレーザーダイオードを用いることを特徴とする光情報記録・再生装置。

- 10 12. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して情報を記録する光情報記録方法において、

記録すべき情報信号に応じてコヒーレント光を出射する光源をパルス駆動して記録用情報光を作成し、

- 15 前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録させることを特徴とする光情報
20 記録方法。

13. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体から情報を読み出す光情報再生方法において、

コヒーレント光を出射する光源を駆動して再生用参照光を作成し、

- 25 前記情報記録層に対して、他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出し、取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信

号を検出することにより情報の再生を行うことを特徴とする光情報再生方法。

14. 請求項13に記載の光情報再生方法において、

前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有することを特徴とする光情報再生方法。

5 15. ホログラフィック素材を含有する情報記録層と、この情報記録層の一方の面側に対向して設けられた光反射層とを備えた光情報記録媒体に対して情報を記録・再生する光情報記録・再生方法において、

記録時には記録すべき情報信号に応じてコヒーレント光を出射する光源をパルス駆動して記録用情報光を作成し、再生時には前記光源を駆動して再生用参照光を作成し、記録時には、前記情報記録層に対して、他方の面側から前記記録用情報光を照射し、照射された前記記録用情報光の少なくとも一部を前記光反射層により反射させ、記録用参照光として前記一方の面側から前記情報記録層に照射し、前記情報記録層上で前記記録用情報光と前記記録用参照光とを干渉させて干渉縞を発生させ、この干渉縞を前記情報記録層に記録し、

10 15 録し、

再生時には、前記情報記録層に対して、前記他方の面側から前記再生用参照光を照射し、前記情報記録層に記録された干渉縞によって回折した反射光を取出し、取出された前記反射光を受光し、前記情報記録層に記録された情報に基づく電気信号を検出することにより情報の再生を行うことを特徴とする光情報記録・再生方法。

20

16. 請求項15に記載の光情報記録・再生方法において、

前記再生用参照光は、前記情報記録層に記録された干渉縞に影響を与えない強度を有することを特徴とする光情報記録・再生方法。

1/6

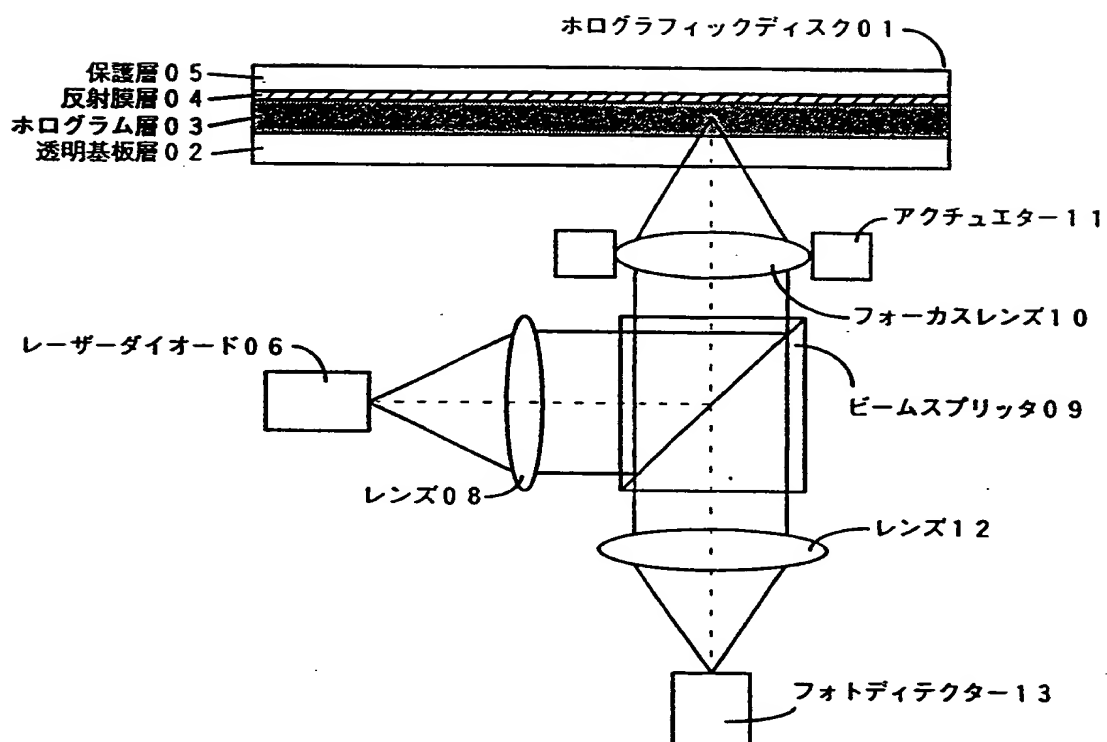


図 1

THIS PAGE IS BLANK (USPTO)

2/6

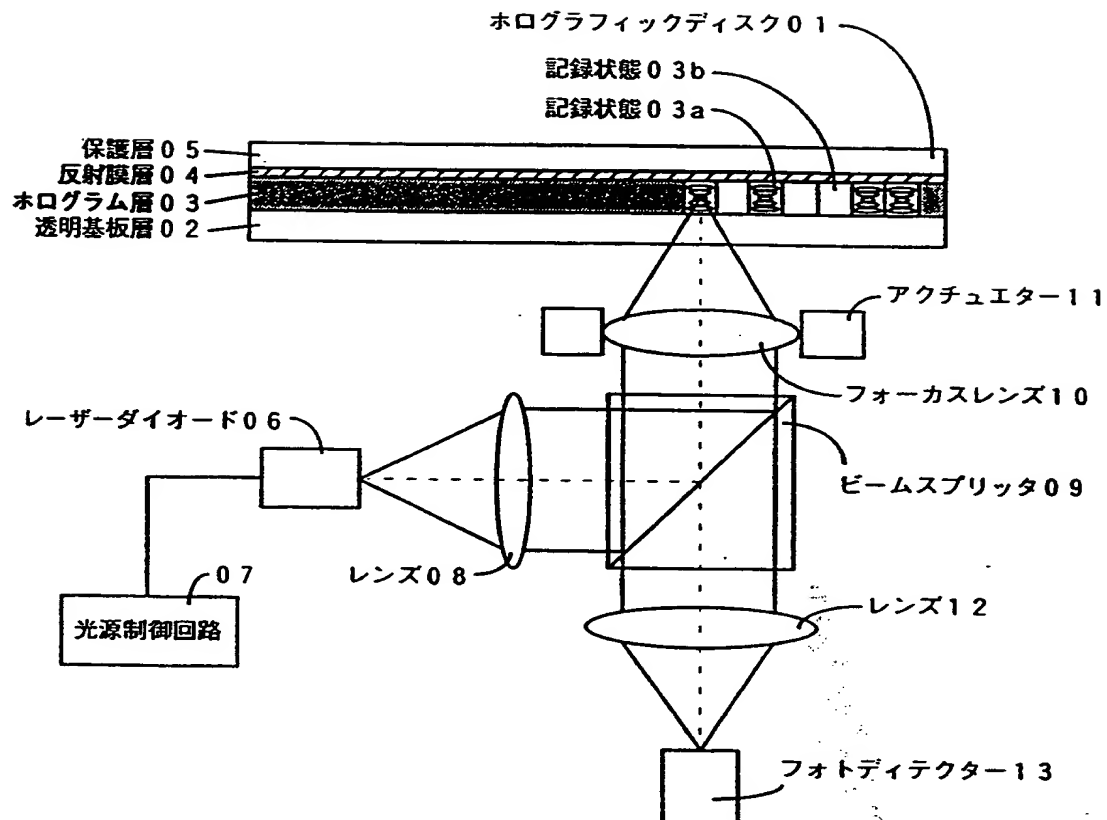


図 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/6

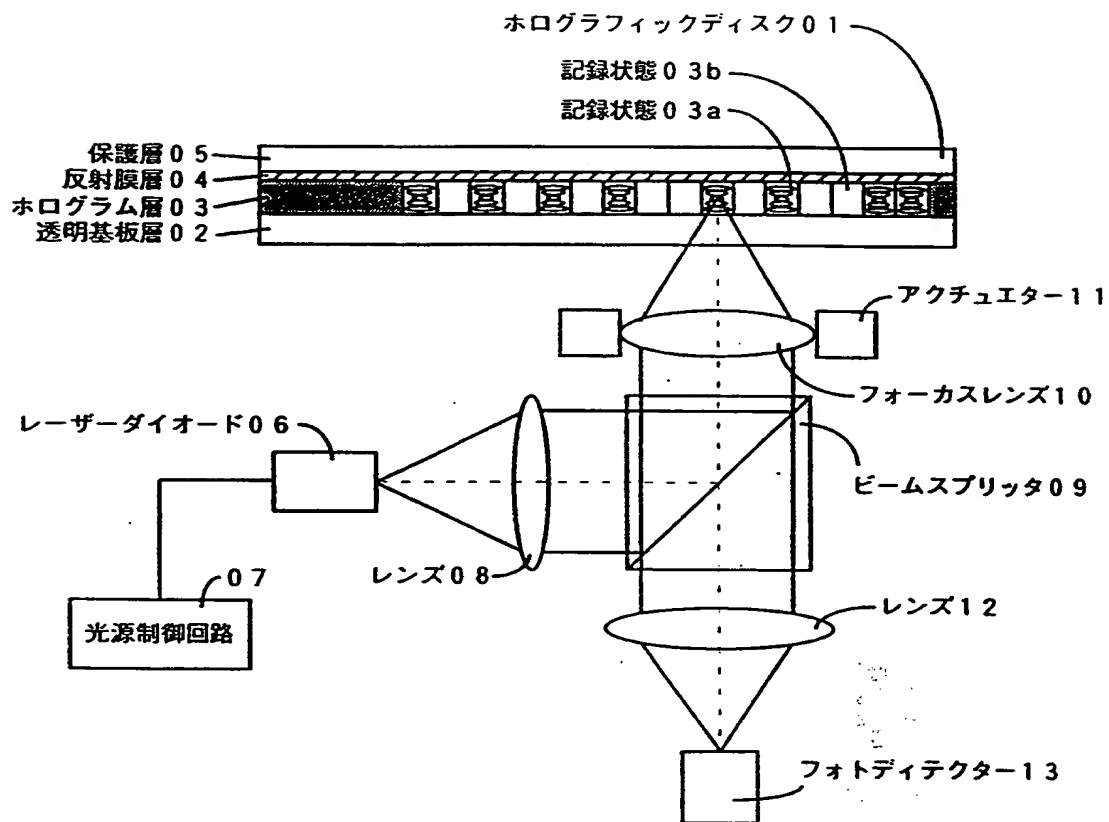


図 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/6

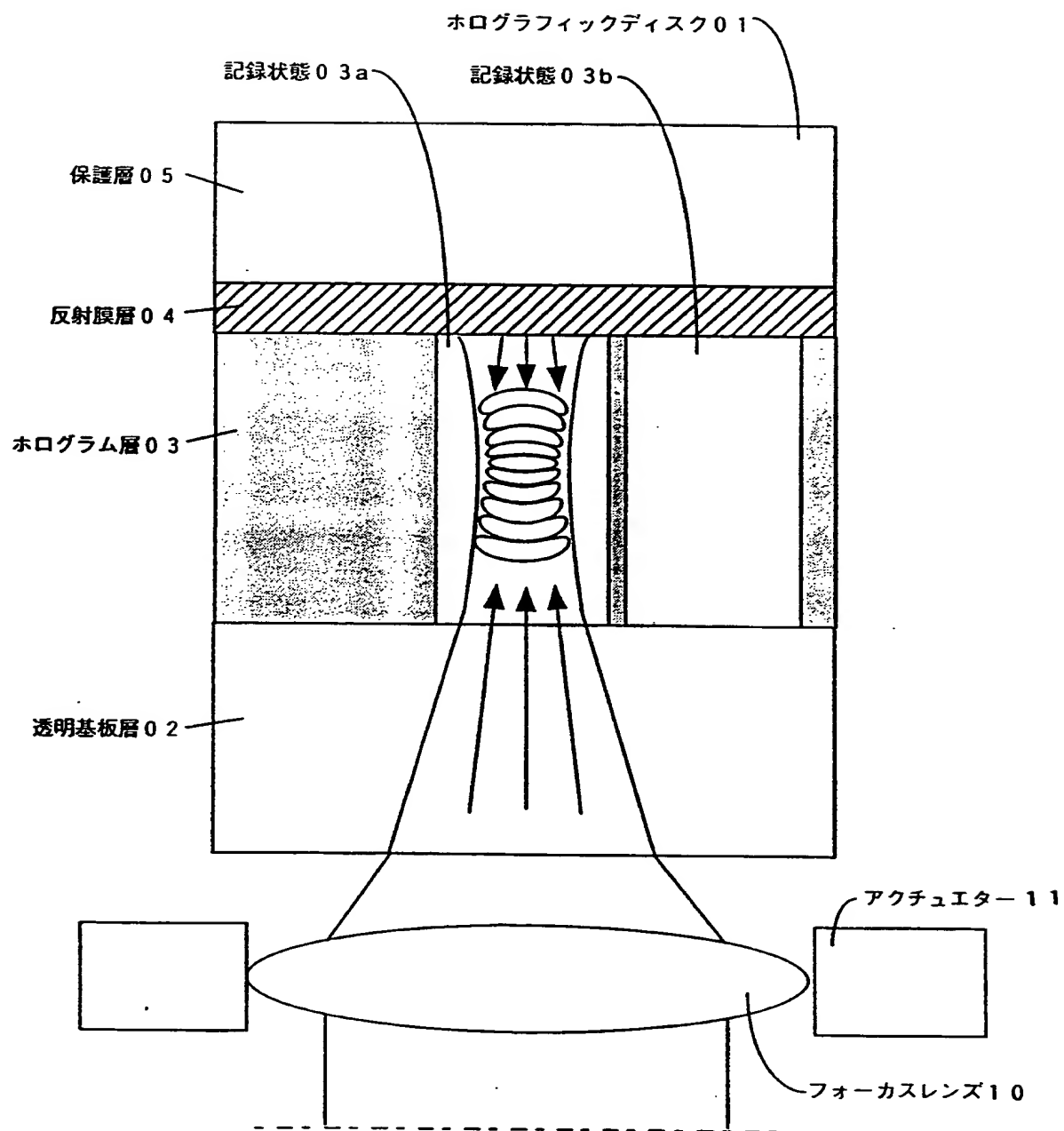


図 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/6

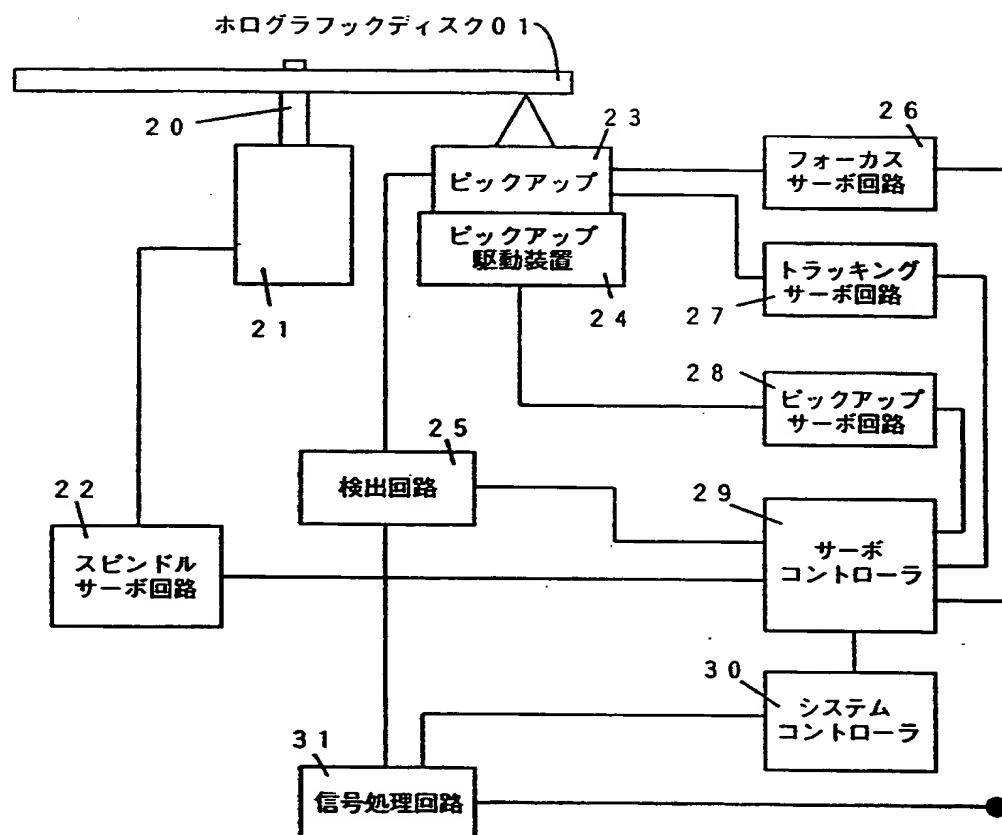


図 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/6

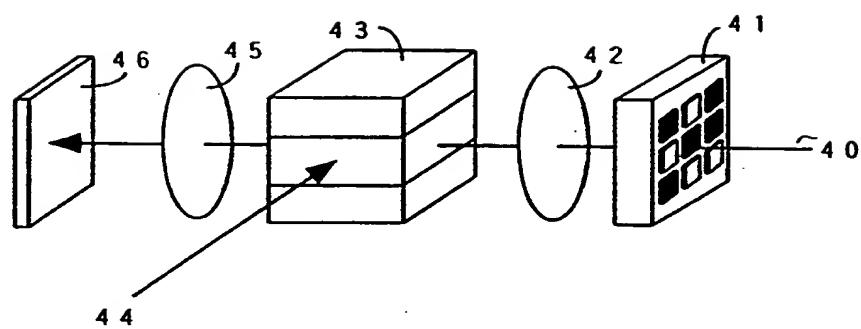


図 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/03181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 5-232850, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 10 September, 1993 (10. 09. 93), Par. Nos. [0019] to [0030] ; Fig. 1 (Family: none)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11
X	JP, 3-216824, A (Hitachi, Ltd.), 24 September, 1991 (24. 09. 91), Page 4, upper right column, line 14 to page 4, lower right column, line 15 ; Fig. 1 (Family: none)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11
Y	JP, 3-120625, A (Canon Inc.), 22 May, 1991 (22. 05. 91), Full text (Family: none)	2, 3, 6-11
A	JP, 7-37028, A (Nippondenso Co., Ltd.), 7 February, 1995 (07. 02. 95), Full text (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means

"P" document published prior to the international filing date but later than
the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority
date and not in conflict with the application but cited to understand
the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such combination
being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 July, 1999 (26. 07. 99)

Date of mailing of the international search report
10 August, 1999 (10. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/03181

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 5-232850, A (凸版印刷株式会社) 10. 9月. 1993年 (10. 09. 93) 段落番号【0019】-【0030】, 図1 (ファミリーなし)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11
X	J P, 3-216824, A (株式会社日立製作所) 24. 9月. 1991年 (24. 09. 91) 第4頁右上欄第14行-第4頁右下欄第15行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 07. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山澤 宏

印

5D

9646

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-120625, A (キャノン株式会社) 22. 5月. 1991年 (22. 05. 91) 全文 (ファミリーなし)	2, 3, 6-11
A	J P, 7-37028, A (日本電装株式会社) 7. 2月. 1995年 (07. 02. 95) 全文 (ファミリーなし)	1-16

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAGIHARA, Makoto
Third Watanabe Building
9th floor
1-33, Shiba 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0014
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 21 December 2000 (21.12.00)		
Applicant's or agent's file reference F0059-KAM		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/03181	International filing date (day/month/year) 15 June 1999 (15.06.99)	
Priority date (day/month/year)		
Applicant LASERDYNAMICS, INC. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
- US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
- EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 21 December 2000 (21.12.00) under No. WO 00/77779

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

07-12-41 CASH 989.87



EP



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 F0059-KAM	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/03181	国際出願日 (日.月.年) 15.06.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 有限会社レーザーダイナミクス		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B7/00, G11B7/09, G11B7/135, B41M5/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 5-232850, A (凸版印刷株式会社) 10. 9月. 1993年 (10. 09. 93) 段落番号【0019】-【0030】, 図1 (ファミリーなし)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11
X	J P, 3-216824, A (株式会社日立製作所) 24. 9月. 1991年 (24. 09. 91) 第4頁右上欄第14行-第4頁右下欄第15行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 4-5, 12-16
Y		2, 3, 6-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 07. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山澤 宏

5 D 9646

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-120625, A (キャノン株式会社) 22. 5月. 1991年 (22. 05. 91) 全文 (ファミリーなし)	2, 3, 6-11
A	J P, 7-37028, A (日本電装株式会社) 7. 2月. 1995年 (07. 02. 95) 全文 (ファミリーなし)	1-16

